

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-141704

(43)Date of publication of application : 02.06.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/26
B29D 17/00

(21)Application number : 05-287958

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.11.1993

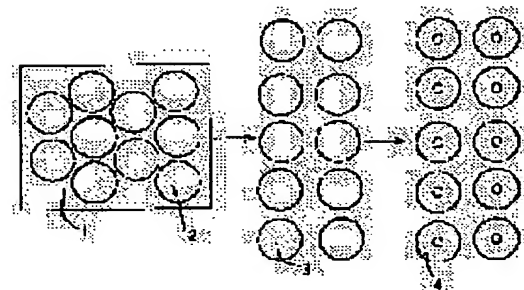
(72)Inventor : HORIGOME SHINKICHI
MIYAMURA YOSHINORI

(54) METHOD FOR WORKING OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable blanking of disks with high accuracy at a high speed by first blanking outer peripheral parts out of a substrate, then blanking inner peripheral parts.

CONSTITUTION: First, the outer peripheral parts of patterns are blanked. For example, 10 sheets of replicas are blanked simultaneously by one time of stroke. The relative positions of 10 sets of punches and dies are preset and fixed. The disks 3 blanked only at the outer peripheries are blanked by one sheet each to form optical disk products 4. Then, the disks are cut out of the transparent substrate 1 on which the optical disk patterns 2 are reproduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-141704

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 6 月 2 日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/26	5 2 1	7215-5D		
B 2 9 D 17/00		2126-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-287958

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 11 月 17 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 堀籠 信吉

東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 宮村 芳徳

東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

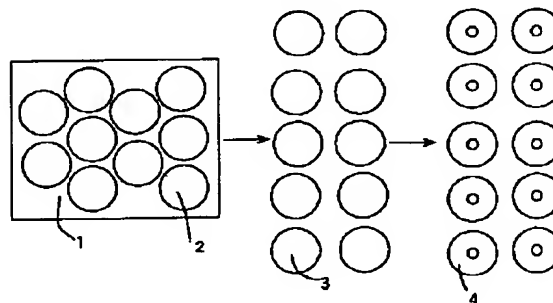
(54) 【発明の名称】 光ディスクの加工方法

(57) 【要約】

【構成】複数枚の光ディスクパターンが転写された透明樹脂基板から光ディスクを切り出す工程において、まず複数枚のパターンの外周部を一挙に打ち抜き、そのあとは一枚ずつ、パターンの位置決め制御系を有するプレス加工機により中心穴を打ち抜く光ディスクの加工方法。

【効果】高精度、高速度で大量に生産できるようになり、新聞、週刊誌、雑誌などの光ディスク化が可能となる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】円形状、あるいは螺旋状の信号ビットや案内溝からなる光ディスク用パターンが複数枚転写された透明樹脂基板から、光ディスクを打ち抜く工程において、最初に、外周部を打ち抜き、そのあと内周部を打ち抜くことを特徴とする光ディスクの加工方法。

【請求項2】請求項1において、外周部は複数枚の光ディスク用パターンを一挙に打ち抜き、そのあとの内周部は少なくとも一枚のパターンを打ち抜く光ディスクの加工方法。

【請求項3】請求項2において、外周部、および内周部を打ち抜く時の光ディスクパターンの位置決めは、パターン外に形成されているマークを光学的に検出して行う光ディスクの加工方法。

【請求項4】請求項1において、透明樹脂基板のパターン側に、反射膜、あるいは記録膜とこれらの膜の上に保護膜を設けたあと、外周、内周を打ち抜く光ディスクの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CD-ROMなどの再生専用型、および追記型、書換型の光ディスクの製法に係り、特に、複数枚の光ディスク用パターンが転写された樹脂基板からディスクを打ち抜く方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクには再生専用型と書き込み可能型とがある。前者にはレーザーディスク（以下LD）やコンパクトディスク（以下CD）があり、現在大量に生産されている。再生専用型光ディスクにはこれら以外に、マルチメディア媒体としてCD-ROM、CD-I、などがあり、これらは将来大きく発展しようとしている。とくに、電子出版物としてのCD-ROMに対する期待は大きい。CD-ROMは、現在辞書、ナビゲーション用地図、電話帳、特許明細書、教材、百科事典、ゲーム用ソフトなどに使用されている。さらに、将来は新聞や週刊誌のように即時性と大量部数の要求される分野にも展開するものと予想されている。従来の紙に比べれば、情報量あたりの光ディスクの重量と容積は非常に小さくなり、森林資源上、また廃棄物の点でも有利となるはずである。また光ディスクの材料であるプラスチックは再生利用の可能性も高い。

【0003】CD-ROMを新聞などに適用するためには、これを現在の印刷技術に匹敵する速度で作製する必要がある。この要求に応える新しい作製方法は、特願平3-222692号明細書に記載されている。これによる作製プロセスを図5に従って説明する。まず、(a)に示すようにクロム膜16付きガラス基板15に回転塗布によりフォトリソスト膜17を設けたあと、カッティング装置により情報や案内溝に応じて変調したArレーザ19で記録する。現像とクロムのエッチング工程を経て情報

ビットや案内溝を有するフォトマスク(b)を作製する。(c)に示すようにフォトリソスト17を塗布したSiウエハ21に、このフォトマスクを密着させて露光する。これを現像することにより、フォトリソスト膜にビットや溝などのパターンが形成される。つぎに、このフォトリソストパターンをマスクにして反応性イオンエッチングを行うことにより、Si表面上に情報ビットや案内溝が凹状ビット5として形成される。これをスタンプ5として用いる。このようなスタンプの作製方法の特徴は、短時間の間に多数枚のスタンプを作製できることにある。

【0004】複数枚のスタンプ5を図6の(a)(b)のように平坦なホルダ9に接着剤23で固定する。このスタンプ上のパターンは、紫外線硬化樹脂(UV樹脂)を用いる2P(Photopolymerization)法により透明樹脂基板1の表面に転写される。透明樹脂基板上に供給されたUV樹脂24の上からスタンプを押つけたあと、透明樹脂基板側からUVランプ27とシャッター26によりUV光を照射しUV樹脂を硬化させる。スタンプから透明樹脂基板を剥離することにより、一挙に多数枚の光ディスク用パターンを有するレプリカ基板28をとることができる。これを繰り返すことにより連続的にレプリカを作製することができる。レプリカの形成された樹脂シート上に反射膜、あるいは記録膜を形成し、さらにその上に保護膜用のフィルムを設ける。最後に、せん断加工により内外周部を打ち抜いて光ディスクとする。また、ディスクに切り出したあと、反射膜や記録膜を形成することもできる。多数枚のスタンプとUV樹脂とを用いて、一回の紫外線照射でスタンプの数だけのパターンを一挙に転写することができる。つまり、光ディスク一枚当りの転写時間は、従来の射出成形法に比べて数十倍の速さとなる。これは現状の印刷速度に迫るものである。

【0005】レプリカ基板作製のあと、光ディスクとするためには多数枚のパターンが転写されている樹脂基板から、パターンの内外周部を短時間に大量に打ち抜く必要がある。打ち抜き手には、図4に示したように、プレス機械による剪断加工法ということになるが、問題は加工精度である。その精度は、CD-ROM仕様では次のようになっている。外径は $120 \pm 0.3 \text{ mm}$ 、内径は $15 + 0 \sim 0.1 \text{ mm}$ 、円形状信号ビット列に対する偏心は $\pm 70 \mu\text{m}$ となっている。このように、内周加工に対する精度が厳しい。したがって、偏心を $\pm 20 \mu\text{m}$ 以内に抑える加工技術が必要となる。ここでレプリカ基板1枚に10枚の光ディスクパターンが形成されているケースを考えてみる。一挙に10枚のディスクを打ち抜くためには、10組の内外加工用パンチ12とダイス13が必要となる。10枚のパターンのうち1枚だけの位置を決めて、他は予め固定されたパンチとダイスで打ち抜くことができれば簡単である。しかし、このように10組のパンチとダイスの位置を予め固定しておいて打ち抜くと

いう方法を内径加工に採用することは極めて困難である。つまり、樹脂基板上の光パターン間の相対的位置は、ホルダにスタンプを接着する時の位置合わせ精度、および樹脂基板の長さが周囲温度の変化により約100 μm 程度伸縮することになり、偏心を $\pm 70 \mu\text{m}$ 以内とすることは不可能に近い。

【0006】また別の方法として、複数枚の光ディスクパターンが転写された樹脂基板を固定しておき、各パターンに対応したダイスとパンチの位置を、パターンに付いている検出マークに合わせたあと、複数枚を同時に打ち抜くことも可能である。しかし、このような打ち抜き機械は、相当高価なものになる。また、ダイスとパンチを固定しておき、樹脂基板を動かして位置合わせをして、一個ずつ内径を加工することも可能であるが、これでは時間がかかり過ぎる。従来の打ち抜き方法には、以上のような欠点がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、短時間で大量に、しかも安価に光ディスクを打ち抜く方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴は、複数枚の光ディスクパターンが転写された透明樹脂基板から光ディスクを切り出す場合に、まず、複数枚のパターンの外周部を一挙に打抜き、そのあと一枚ずつパターンの位置決め制御系を有する加工機により内周部を打抜くことにある。

【0009】本発明を以下に詳しく述べる。この打ち抜きプロセスでは、図1に示すように、まずパターンの外周部を打抜く。例えば、10組のパンチとダイスとを有する加工機であれば、1回のストロークで一挙に10枚のレプリカを打抜くことができる。10組のパンチとダイスの相対的な位置は予め設定し、固定されている。もちろん、樹脂基板に転写された10枚の光ディスクパターンの位置に合わせて固定されている。

【0010】この場合、樹脂基板上の光ディスクパターン間の相対的位置は、どの樹脂基板においても外径の許容精度である $\pm 300 \mu\text{m}$ 以内におさまっていなければならない。このためには、図6の(a)(b)のようにSiスタンプをホルダに接着するときに、各スタンプの

パターン位置が常に一定となるようにする必要がある。

【0011】そこで図2に示したように、スタンプの外周部に位置検出用マーク7を、また、図3のようにスタンプの接着用に形成されたホルダの窪み部の周辺部に位置検出用マーク10を設ける。

【0012】光学顕微鏡などを用いて、スタンプとホルダのマークを合わせて接着させる。これにより、マーク合わせは $\pm 50 \mu\text{m}$ の精度で可能である。つまり、各スタンプのパターン間の位置は、 $\pm 50 \mu\text{m}$ の精度で固定することができるということになる。この精度であれ

ば、パンチとダイスの固定位置精度を $\pm 100 \mu\text{m}$ としても、外径の許容加工精度に対して十分な精度となっている。接着には瞬間接着剤、エポキシ接着剤、両面粘着テープ類を使用することができる。

【0013】内径加工は、図1のように外周だけ打ち抜かれたディスク3を一枚ずつ打ち抜き光ディスク製品4とする。一枚ずつの内径加工では、パンチとダイスの位置を固定しておき、パターンの位置合わせは基板側を動かす制御系とすることができ、加工機としては安価となる。このような内径打抜き加工機を複数台並べて加工することにより、その加工処理速度を高めることができる。要するに、安価な装置で精度良く、しかも短時間に大量の光ディスクを打抜くことが可能となる。

【0014】

【作用】光ディスクパターンが複製された透明基板からディスクを切り出す工程において、まず外周部を打抜いたあと、内周部を打抜くという方法により、精度良く、しかも高速度で加工処理することができる。このことにより、CD-ROMや他の光ディスク基板を、短時間で大量に安く製造することができる。

【0015】

【実施例】厚さ2.3mmのガラス基板に、クロムと酸化クロムとを順次形成した。以後クロムと酸化クロムの二層を単にクロム膜と呼ぶことにする。この厚さは100nmであり、反射率は約15%である。クロム膜の上にポジ型フォトリソレジストAZ-1350Jを0.14 μm の厚さに回転塗布したあと、80℃で一時間ベーキングをした。Arイオンレーザを備えたカッティング装置にかけ、情報信号などに応じて変調されたレーザ光パルスにより記録した。トラックピッチ1.6 μm で螺旋状に、また直径80mm内に記録した。

【0016】また、ディスク打抜きのために図2に示すように外周部に4本のマーク7も記録した。マークの幅は40 μm 、長さは3mmとした。中心に向かう4本のマークの延長した交点8が、光ディスクパターンの中心となるようにしてある。これを現像することにより、情報ビットはフォトリソレジスト膜に凹状ビットとして形成される。これを120℃、30分ポストベークをおこなった後、このフォトリソレジストパターンをマスクにして、クロム膜をエッチングした。これには硝酸第二セリウムアンモニウム水溶液を用いる湿式法を採用した。これにより得られるビットの幅は、仕様を満たす0.5~0.6 μm であった。また、反応性イオンエッチングではさらに狭い幅のビットを得ることができた。これをフォトマスクとして使用する。

【0017】一方3.5インチの円形状シリコンウエハ21(厚さ0.6mm)表面にフォトリソレジスト17を0.2 μm の厚さに塗布し、80℃で20分ベーキングした。図5(c)に示すように、フォトマスクとシリコンウエハ21を密着させて高圧水銀灯のUV光29で露光

し、現像した。これをポストベークしたあと、反応性イオンエッチング装置(RIE)によりCF₄を反応ガスとしてエッチングした。RIE装置は平行平板型であり、その周波数は13.56MHzである。その結果、シリコンウエハ表面に情報用マークとして凹状のビット22が形成される。ビットの深さは0.11μmとなるように制御した。残っているフォトリソは酸素アシティングで除去しシリコンスタンプ5を得た。

【0018】このようにして得られたのシリコンスタンプ10枚を、図6の(a)(b)に示すように平坦なA1製ホルダ9に高速硬化型エポキシ系接着剤23を使用して固定した。ホルダには、スタンプを接着させるための窪みが作られており、各窪みの周辺には図3に示すように4本のマーク10が設けられている。4本のマークの延長線の交点の位置は、各窪みの間で一定になるようにした。これは、ホルダが変わっても、光ディスクパターン間の位置関係は常に変わらないようにするためである。

【0019】透明樹脂基板1として、幅300mm、長さ370mm、厚さ1.2mmのポリカーボネート板を使用し、その複屈折率はダブルパスで60nm以下である。この樹脂板上に液状のアクリル系UV樹脂24を一度に10個分滴下した。滴下されたUV樹脂の形状は凸状になるように粘度等を調整した。これは、上からスタンプを押しつける際、UV樹脂と点接触し空気泡が入らないための工夫である。

【0020】UV樹脂がスタンプ全面に拡げられた後、UVランプ27とシャッター26を用いてUV光を0.5~1秒間照射した。UVランプの出力は80W/cmである。硬化されたUV樹脂層の厚さは約20μmであった。つぎに、硬化したUV樹脂層をスタンプから剥離することにより、レプリカ基板28が得られる。光ディスクパターンが転写されたレプリカ基板に、反射膜としてA1膜をインライン型スパッタ装置を用いて連続的に形成した。その厚さは約70nmである。A1膜の上に、保護膜として片面に粘着剤が付いている厚さ100μmのプラスチックフィルムを、レプリカ基板全面に設けた。

【0021】つぎに、10組のパンチとダイスの位置が前もって固定されているプレス加工機により、外径80mmのディスク3に打抜いた。この際、少なくとも一個の*

*スタンプの位置決め用マーク7を光学的に検出し、レプリカ基板の位置を自動的に決定できるようになっている。その加工精度は仕様を十分満たす値であった。この場合には、一度に10枚のディスク3が打抜かれる。

【0022】つぎに、外周加工されたディスクを一組のパンチとダイスとを有するプレス加工機で内径15mmの孔を打抜いた。各々のディスク3の外周部にある位置決め用マークを光学的に検出し、ディスクの位置を固定したあと、打抜くようになっている。この内径用プレス加工機は、小型で安価なので複数台揃えて加工処理速度を上げることが容易である。得られたディスク内径の偏心は±30μmと満足すべき加工精度であった。また、情報ビットの電気信号特性としてのC/N比は、従来のCDと同等の55~60dBであった。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、複数枚の光ディスクパターンが転写された透明樹脂基板から、ディスクを打ち抜く工程において、まず外周部を一挙に複数枚加工した後、内周部を一枚ずつ加工する方法により、高精度、高速度でディスクを打ち抜くことができる。この結果、読出し専用型であるCD-ROMなどを短時間で大量に生産できるようになり、新聞、週刊誌、雑誌などの光ディスク化が可能となる。また、追記型、書換型光ディスク用基板を速く、安く製造することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるディスク打ち抜き方法を示す説明図。

【図2】スタンプに形成された光ディスクパターンと位置決め用マークの説明図。

【図3】ホルダにスタンプ接着するときのマーク合わせ方法の説明図。

【図4】ディスクを打ち抜くプレス加工機の説明図。

【図5】複数枚の光ディスクパターンを有するレプリカ基板の作製の第一プロセスの説明図。

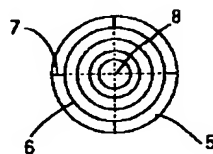
【図6】複数枚の光ディスクパターンを有するレプリカ基板の作製の第二プロセスの説明図。

【符号の説明】

1…透明樹脂基板、2…転写された光ディスクパターン、3…外周だけ打ち抜かれたディスク、4…光ディスク製品。

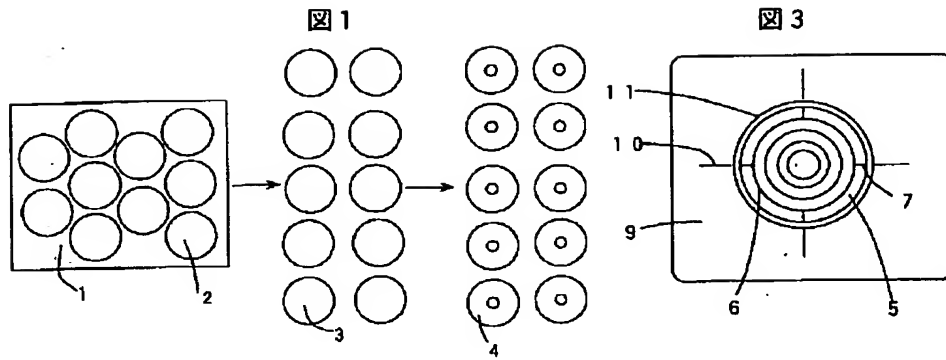
【図2】

図2



【図1】

【図3】



【図4】

【図5】

【図6】

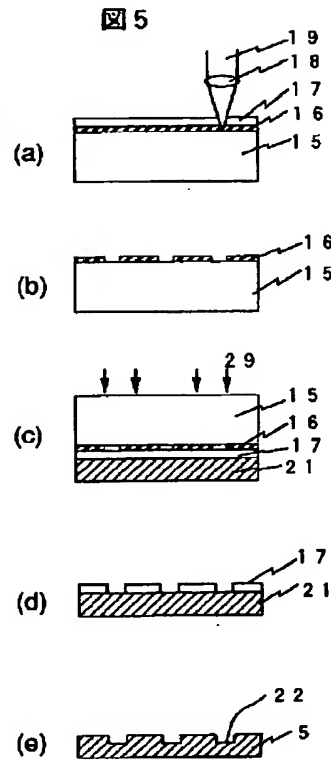
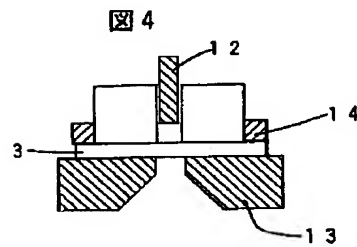


図6

